

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-288938
(P2002-288938A)

(43) 公開日 平成14年10月4日(2002. 10. 4)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

キーワード(参考)

G 1 1 B 20/12
20/10

G 1 1 B 20/12
20/10

5 D 0 4 4

C

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2001-83670(P2001-83670)

(22) 出願日 平成13年3月22日(2001.3.22)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 高橋 秀樹

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町事業所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5D044 B004 C004 DE12 DE27 DE49

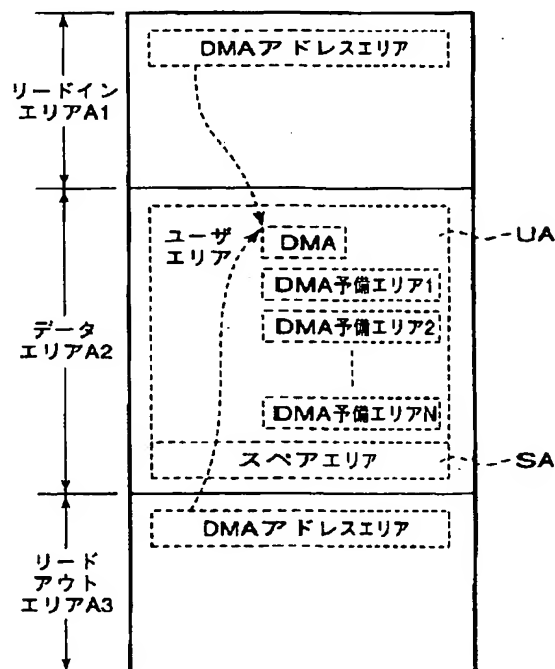
DE62 DE64 EF05 FG18

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体、情報記録装置、情報記録方法、情報再生装置、情報再生方法

(57) 【要約】

【課題】 交替処理速度の向上に貢献することが可能なデータ構造を有する情報記録媒体を提供すること。

【解決手段】 この発明の情報記録媒体は、各種制御情報が記録される制御エリアと (A1、A3)、ユーザデータが記録されるデータエリア (A2) とを備え、前記データエリアは、このデータエリア内に存在し得る欠陥エリアの交替先となるスペアエリア (SA) と、前記欠陥エリアと前記スペアエリアの関係を示す欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリア (DMA) とを有し、前記制御エリアは、前記欠陥管理エリアの位置を示すアドレスデータを格納するアドレスエリア (DMAアドレスエリア) を有する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザデータが記録されるユーザエリアと、

前記ユーザエリアに存在する欠陥を管理する欠陥管理エリアの位置を示すアドレスデータを格納するアドレスエリアと、

を備えたことを特徴とする情報記録媒体。

【請求項2】 ユーザデータが記録されるユーザエリアと、

前記ユーザエリアに存在する欠陥を管理する欠陥管理エリアの位置を示すアドレスデータを格納するアドレスエリアと、

前記欠陥管理エリアの予備エリアと、

を備えたことを特徴とする情報記録媒体。

【請求項3】 各種制御情報が記録される制御エリアと、ユーザデータが記録されるデータエリアとを備えた情報記録媒体であって、

前記データエリアは、

このデータエリア内に存在し得る欠陥エリアの交替先となるスベアエリアと、

前記欠陥エリアと前記スベアエリアの関係を示す欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリアと、を有し、

前記制御エリアは、

前記欠陥管理エリアの位置を示すアドレスデータを格納するアドレスエリアを、有する、

ことを特徴とする情報記録媒体。

【請求項4】 各種制御情報が記録される制御エリアと、ユーザデータが記録されるデータエリアとを備えた情報記録媒体であって、

前記データエリアは、

このデータエリア内に存在し得る欠陥エリアの交替先となるスベアエリアと、

前記欠陥エリアと前記スベアエリアの関係を示す欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリアと、

前記欠陥管理エリアの予備エリアと、を有し、

前記制御エリアは、

前記欠陥管理エリアの位置を示すアドレスデータを格納するアドレスエリアを、有する、

ことを特徴とする情報記録媒体。

【請求項5】 ユーザデータが記録されるデータエリアを備えた情報記録媒体であって、

前記データエリアは、

このデータエリア内に存在し得る欠陥エリアの交替先となるスベアエリアと、

前記欠陥エリアと前記スベアエリアの関係を示す欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリアと、

前記欠陥管理エリアの予備エリアと、

を有することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項6】 情報記録媒体は、各種制御情報が記録される制御エリアと、

2

ユーザデータが記録されるデータエリアと、を備え、

前記データエリアは、

このデータエリア内に存在し得る欠陥エリアの交替先となるスベアエリアと、

前記欠陥エリアと前記スベアエリアの関係を示す欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリアと、を有し、

前記制御エリアは、

前記欠陥管理エリアの位置を示すアドレスデータを格納するアドレスエリアを、有し、

10 前記情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録装置であって、

前記アドレスエリアからアドレスデータを読み出し、このアドレスデータに基づき前記欠陥管理エリアから欠陥管理情報を読み出す前処理手段と、

前記データエリアに目的のデータを記録する記録手段と、

前記欠陥管理情報に基づき、前記目的のデータの記録先が欠陥エリアに該当することが判明した場合には、この

20 目的のデータをこの欠陥エリアの交替先となるスベアエリアに記録させる交替記録手段と、

前記交替記録手段により交替記録されたことを示す情報を前記欠陥管理エリアに記録する後処理手段と、

を備えたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項7】 情報記録媒体は、

各種制御情報が記録される制御エリアと、

ユーザデータが記録されるデータエリアと、を備え前記データエリアは、

このデータエリア内に存在し得る欠陥エリアの交替先となるスベアエリアと、

30 前記欠陥エリアと前記スベアエリアの関係を示す欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリアと、

前記欠陥管理エリアの予備エリアと、を有し、

前記制御エリアは、

前記欠陥管理エリアの位置を示すアドレスデータを格納するアドレスエリアを、有する、

前記情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録装置であって、

前記アドレスエリアからアドレスデータを読み出し、このアドレスデータに基づき前記欠陥管理エリアから欠陥管理情報を読み出す前処理手段と、

40 前記データエリアに目的のデータを記録する記録手段と、

前記欠陥管理情報に基づき、前記目的のデータの記録先が欠陥エリアに該当することが判明した場合には、この

目的のデータをこの欠陥エリアの交替先となるスベアエリアに記録させる交替記録手段と、

前記交替記録手段により交替記録されたことを示す情報を前記欠陥管理エリアに記録する後処理手段と、

50 前記欠陥管理エリアを所定の条件に基づき前記予備エリアに移動させる移動制御手段と、

3

を備えたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項8】情報記録媒体は、
ユーザデータが記録されるデータエリアを備え、
前記データエリアは、
このデータエリア内に存在し得る欠陥エリアの交替先となるスベアエリアと、
前記欠陥エリアと前記スベアエリアの関係を示す欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリアと、
前記欠陥管理エリアの予備エリアと、
を有し、

前記情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録装置であって、
予め設定されたアドレスデータに基づき前記欠陥管理エリアから欠陥管理情報を読み出す前処理手段と、
前記データエリアに目的のデータを記録する記録手段と、

前記欠陥管理情報に基づき、前記目的のデータの記録先が欠陥エリアに該当することが判明した場合には、この目的のデータをこの欠陥エリアの交替先となるスベアエリアに記録させる交替記録手段と、
前記交替記録手段により交替記録されたことを示す情報を前記欠陥管理エリアに記録する後処理手段と、
前記欠陥管理エリアを所定の条件に基づき前記予備エリアに移動させる移動制御手段と、
を備えたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項9】情報記録媒体は、
各種制御情報が記録される制御エリアと、
ユーザデータが記録されるデータエリアと、を備え、
前記データエリアは、
このデータエリア内に存在し得る欠陥エリアの交替先となるスベアエリアと、
前記欠陥エリアと前記スベアエリアの関係を示す欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリアと、を有し、
前記制御エリアは、
前記欠陥管理エリアの位置を示すアドレスデータを格納するアドレスエリアを、有し、
前記情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録方法であって、
前記アドレスエリアからアドレスデータを読み出し、このアドレスデータに基づき前記欠陥管理エリアから欠陥管理情報を読み出す第1のステップと、
前記欠陥管理情報に基づき、目的のデータの記録先が欠陥エリアに該当することが判明した場合には、この目的のデータをこの欠陥エリアの交替先となるスベアエリアに記録させる第2のステップと、
前記第2のステップにより交替記録されたことを示す情報を前記欠陥管理エリアに記録する第3のステップと、
を備えたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項10】情報記録媒体は、
各種制御情報が記録される制御エリアと、

4

ユーザデータが記録されるデータエリアと、を備え前記データエリアは、
このデータエリア内に存在し得る欠陥エリアの交替先となるスベアエリアと、
前記欠陥エリアと前記スベアエリアの関係を示す欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリアと、
前記欠陥管理エリアの予備エリアと、を有し、
前記制御エリアは、
前記欠陥管理エリアの位置を示すアドレスデータを格納するアドレスエリアを、有する、
前記情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録方法であって、

前記アドレスエリアからアドレスデータを読み出し、このアドレスデータに基づき前記欠陥管理エリアから欠陥管理情報を読み出す第1のステップと、
前記第1のステップにより欠陥管理情報が読み出されたとき、所定の条件を判定基準として、前記欠陥管理エリアを前記予備エリアに交替記録する第2のステップと、
前記第2のステップにより前記欠陥管理エリアが前記予備エリアに交替記録されたとき、この交替記録に対応して前記アドレスエリアのアドレスデータを書き換える第3のステップと、
前記欠陥管理情報に基づき、目的のデータの記録先が欠陥エリアに該当することが判明した場合には、この目的のデータをこの欠陥エリアの交替先となるスベアエリアに交替記録させる第4のステップと、
前記第4のステップにより交替記録されたことを示す情報を前記欠陥管理エリアに記録する第5のステップと、
を備えたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項11】情報記録媒体は、
ユーザデータが記録されるデータエリアを備え、
前記データエリアは、
このデータエリア内に存在し得る欠陥エリアの交替先となるスベアエリアと、
前記欠陥エリアと前記スベアエリアの関係を示す欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリアと、
前記欠陥管理エリアの予備エリアと、
を有し、
前記情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録方法であって、

予め設定されたアドレスデータに基づき前記欠陥管理エリアから欠陥管理情報を読み出す第1のステップと、
前記第1のステップにより欠陥管理情報が読み出されたとき、所定の条件を判定基準として、前記欠陥管理エリアを前記予備エリアに交替記録する第2のステップと、
前記第2のステップにより前記欠陥管理エリアが前記予備エリアに交替記録されたとき、この交替記録に対応して前記アドレスエリアのアドレスデータを書き換える第3のステップと、

前記欠陥管理情報に基づき、目的のデータの記録先が欠

5

陥エリアに該当することが判明した場合には、この目的のデータをこの欠陥エリアの交替先となるスベアエリアに交替記録させる第4のステップと、前記第4のステップにより交替記録されたことを示す情報を前記欠陥管理エリアに記録する第5のステップと、を備えたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項12】情報記録媒体は、各種制御情報が記録される制御エリアと、ユーザデータが記録されるデータエリアと、を備え、前記データエリアは、このデータエリア内に存在し得る欠陥エリアの交替先となるスベアエリアと、前記欠陥エリアと前記スベアエリアの関係を示す欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリアと、を有し、前記制御エリアは、前記欠陥管理エリアの位置を示すアドレスデータを格納するアドレスエリアを、有し、前記情報記録媒体から情報を再生する情報再生装置であって、前記アドレスエリアからアドレスデータを読み出し、このアドレスデータに基づき前記欠陥管理エリアから欠陥管理情報を読み出す前処理手段と、前記データエリアから目的のデータを再生する再生手段と、前記欠陥管理情報に基づき、前記目的のデータの記録先が欠陥エリアに該当することが判明した場合には、この目的のデータをこの欠陥エリアの交替先となるスベアエリアから再生する交替再生手段と、を備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項13】情報記録媒体は、各種制御情報が記録される制御エリアと、ユーザデータが記録されるデータエリアと、を備え、前記データエリアは、このデータエリア内に存在し得る欠陥エリアの交替先となるスベアエリアと、前記欠陥エリアと前記スベアエリアの関係を示す欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリアと、を有し、前記制御エリアは、前記欠陥管理エリアの位置を示すアドレスデータを格納するアドレスエリアを、有し、前記情報記録媒体から情報を再生する情報再生方法であって、前記アドレスエリアからアドレスデータを読み出し、このアドレスデータに基づき前記欠陥管理エリアから欠陥管理情報を読み出す第1のステップと、前記欠陥管理情報に基づき、目的のデータの記録先が欠陥エリアに該当することが判明した場合には、この目的のデータをこの欠陥エリアの交替先となるスベアエリアから再生する第2のステップと、を備えたことを特徴とする情報再生方法。

6

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、高密度記録を特徴とするDVD (Digital Video Disk) などの情報記録媒体に関する。特に、書き換え可能な情報記録媒体に関する。また、この発明は、このような情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録装置及び情報記録方法に関する。さらに、この発明は、このような情報記録媒体から情報を再生する情報再生装置及び情報再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、高密度記録を特徴とするDVDの研究開発が盛んに進められている。DVDには、大きく分けて、再生専用のDVD-ROMと、書き換え可能なDVD-RAMとがある。DVD-RAMには、リードインエリア、データエリア、及びリードアウトエリアが設けられている。さらに、データエリアには、ユーザデータが記録されるユーザエリア、及びユーザエリアに存在する欠陥エリアを補償するためのスベアエリアが設けられている。欠陥管理にはリードインとリードアウトにある欠陥管理用テーブルが用いられ、この欠陥管理に基づき交替処理が行なわれる。例えば、特開平11-185390には、欠陥管理に関する技術が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、欠陥管理用テーブルの位置はフォーマットで固定的に割り当てられており、同一内容の複数のテーブルを用意することでテーブル自体の信頼性を高めていた。しかしこの方法では欠陥が発生する度に、全テーブルを書き換える必要がありアクセスが遅くなるという問題があった。

【0004】この発明の目的は、上記したような事情に鑑み成されたものであって、下記の情報記録媒体、情報記録装置、情報記録方法、情報再生装置、及び情報再生方法を提供することにある。

【0005】(1) 交替処理速度の向上に貢献することが可能なデータ構造を有する情報記録媒体。

【0006】(2) 交替処理速度を向上させることが可能な情報記録装置及び情報記録方法。

【0007】(3) 交替処理速度の向上に貢献するデータ構造を有する情報記録媒体を正確に再生することが可能な情報再生装置及び情報再生方法。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、この発明の情報記録媒体、情報記録装置、情報記録方法、情報再生装置、及び情報再生方法は、以下のように構成されている。

【0009】(1) この発明の情報記録媒体は、各種制御情報が記録される制御エリアと、ユーザデータが記録されるデータエリアとを備え、前記データエリアは、こ

7

のデータエリア内に存在し得る欠陥エリアの交替先となるスペアエリアと、前記欠陥エリアと前記スペアエリアの関係を示す欠陥管理情報を格納する欠陥管理エリアとを有し、前記制御エリアは、前記欠陥管理エリアの位置を示すアドレスデータを格納するアドレスエリアを有することを特徴とする。

【0010】(2) この発明の情報記録装置は、(1)に記載の情報記録媒体に対して情報を記録する装置であって、前記アドレスエリアからアドレスデータを読み出し、このアドレスデータに基づき前記欠陥管理エリアから欠陥管理情報を読み出す前処理手段と、前記データエリアに目的のデータを記録する記録手段と、前記欠陥管理情報に基づき、前記目的のデータの記録先が欠陥エリアに該当することが判明した場合には、この目的のデータをこの欠陥エリアの交替先となるスペアエリアに記録させる交替記録手段と、前記交替記録手段により交替記録されたことを示す情報を前記欠陥管理エリアに記録する後処理手段とを備えている。

【0011】(3) この発明の情報記録方法は、(1)に記載の情報記録媒体に対して情報を記録する方法であって、前記アドレスエリアからアドレスデータを読み出し、このアドレスデータに基づき前記欠陥管理エリアから欠陥管理情報を読み出す第1のステップと、前記欠陥管理情報に基づき、目的のデータの記録先が欠陥エリアに該当することが判明した場合には、この目的のデータをこの欠陥エリアの交替先となるスペアエリアに記録させる第2のステップと、前記第2のステップにより交替記録されたことを示す情報を前記欠陥管理エリアに記録する第3のステップとを備えている。

【0012】(4) この発明の情報再生装置は、(1)に記載の情報記録媒体から情報を再生する装置であって、前記アドレスエリアからアドレスデータを読み出し、このアドレスデータに基づき前記欠陥管理エリアから欠陥管理情報を読み出す前処理手段と、前記データエリアから目的のデータを再生する再生手段と、前記欠陥管理情報に基づき、前記目的のデータの記録先が欠陥エリアに該当することが判明した場合には、この目的のデータをこの欠陥エリアの交替先となるスペアエリアから再生する交替再生手段とを備えている。

【0013】(5) この発明の情報再生方法は、(1)に記載の情報記録媒体から情報を再生する方法であって、前記アドレスエリアからアドレスデータを読み出し、このアドレスデータに基づき前記欠陥管理エリアから欠陥管理情報を読み出す第1のステップと、前記欠陥管理情報に基づき、目的のデータの記録先が欠陥エリアに該当することが判明した場合には、この目的のデータをこの欠陥エリアの交替先となるスペアエリアから再生する第2のステップとを備えている。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態につ

8

いて図面を参照して説明する。

【0015】最初に、図1を参照して、この発明に係る情報記録媒体としての光ディスク(DVD-R AMディスク)1の一例を説明する。

【0016】図1は、光ディスク上のリードインエリア、データエリア、及びリードアウトエリアなどの配置を示す図である。

【0017】図1に示すように、光ディスク1には、内周側から順に、リードインエリアA1、データエリアA2、及びリードアウトエリアA3が設けられている。リードインエリアA1には、エンボスデータゾーン、ミラーゾーン(無記録ゾーン)、及びリライタブルデータゾーンが設けられている。データエリアA2には、リライタブルデータゾーンが設けられており、このリライタブルデータゾーンには、複数のゾーン、ゾーン0〜ゾーンNが設けられている。リードアウトエリアA3には、リライタブルデータゾーンが設けられている。

【0018】リードインエリアA1のエンボスデータゾーンには、光ディスク1の製造時に、リファレンスシグナルやコントロールデータがエンボス記録される。リードインエリアA1のリライタブルデータゾーンには、ディスクの種類を識別するための識別データ、及び欠陥エリアを管理するための欠陥管理データなどが記録されている。なお、この欠陥管理データが記録されるエリアを、欠陥管理エリア(DMA: Defect Management Area)とする。リードアウトエリアA3のリライタブルデータゾーンには、リードインエリアA1のリライタブルデータゾーンに記録されたデータと同じデータが記録される。

【0019】リードインエリアA1に設けられたエンボスデータゾーンは、複数のトラックにより構成されており、各トラックは複数のセクタフィールドにより構成されている。また、このゾーンは、所定の回転速度で処理される。

【0020】リードインエリアA1に設けられたリライタブルデータゾーン及びデータエリアA2に設けられたリライタブルデータゾーンのゾーン0は、X個のトラックにより構成されており、各トラックはY個のセクタフィールドにより構成されている。また、このゾーンは、回転速度Z0(Hz)で処理される。

【0021】データエリアA2に設けられたリライタブルデータゾーンのゾーン1は、X個のトラックにより構成されており、各トラックは(Y+1)個のセクタフィールドにより構成されている。また、このゾーンは、回転速度Z1(Hz)で処理される(Z0>Z1)。

【0022】データエリアA2に設けられたリライタブルデータゾーンのゾーン2は、X個のトラックにより構成されており、各トラックは(Y+2)個のセクタフィールドにより構成されている。また、このゾーンは、回転速度Z2(Hz)で処理される(Z1>Z2)。

50

【0023】以下、データエリアA2に設けられたリライタブルデータゾーンのゾーン3～ゾーンNは、夫々が、X個のトラックにより構成されている。そして、ゾーン3の各トラックは(Y+3)個のセクタフィールドにより構成されており、ゾーン4の各トラックは(Y+4)個のセクタフィールドにより構成されている。つまり、ゾーンNの各トラックは(Y+N)個のセクタフィールドにより構成されている。また、ゾーン3は、回転速度Z3(Hz)で処理され(Z2>Z3)、ゾーン4は、回転速度Z4(Hz)で処理される(Z3>Z4)。つまり、ゾーンNは、回転速度ZN(Hz)で処理される(Z(N-1)>ZN)。

【0024】リードアウトエリアA3に設けられたリライタブルデータゾーンは、複数のトラックにより構成されており、各トラックは(Y+N)個のセクタフィールドにより構成されている。また、このゾーンは、回転速度ZN(Hz)で処理される。

【0025】上記説明したように、光ディスク1の内周側のゾーンから順に、1トラックあたりのセクタフィールド数が増加するようになっており、且つ回転速度が低下するようになっており、つまり、光ディスク1は、ZCLV (Zone Constant Linear Velocity) 方式が対象のディスクである。

【0026】続いて、図2を参照して、DVD-RAMディスク上のセクタフィールドのフォーマットについて説明する。

【0027】図2に示すように、1セクタフィールドは、およそ2697バイトで構成されている。このセクタフィールドには、8-16変調により変調されたデータが記録される。8-16変調は、8ビットの入力符号系列を、16ビットの出力符号系列に変調する変調方式である。また、入力符号系列は入力ビットと呼ばれ、出力符号系列はチャンネルビットと呼ばれる。因みに、1バイトは16チャンネルビットと同じ意味である。

【0028】ここで、1セクタフィールドの内訳について説明する。1セクタフィールドは、128バイトのヘッダフィールドHF、2バイトのミラーフィールドMF、2567バイトのレコーディングフィールドRFで構成される。

【0029】ヘッダフィールドHFには、光ディスクの製造工程においてヘッダデータがエンボス記録される。このヘッダフィールドHFには、ヘッダデータの検出精度を向上させるためにヘッダデータが4重書きされている。つまり、このヘッダフィールドHFには、ヘッダ1フィールド、ヘッダ2フィールド、ヘッダ3フィールド、及びヘッダ4フィールドが含まれる。ヘッダ1フィールド及びヘッダ3フィールドは46バイトで構成されている。ヘッダ2フィールド及びヘッダ3フィールドは18バイトで構成されている。

【0030】ヘッダ1フィールドには、36バイトのV

FO (Variable Frequency Oscillator) 1、3バイトのAM (Address Mark)、4バイトのPID (Physical ID) 1、2バイトのIED (ID Error Detection Code) 1、1バイトのPA (Post Ambles) 1が含まれている。

【0031】ヘッダ2フィールドには、8バイトのVFO2、3バイトのAM、4バイトのPID2、2バイトのIED2、1バイトのPA2が含まれている。

【0032】ヘッダ3フィールドには、36バイトのVFO1、3バイトのAM、4バイトのPID3、2バイトのIED3、1バイトのPA1が含まれている。

【0033】ヘッダ4フィールドには、8バイトのVFO2、3バイトのAM、4バイトのPID4、2バイトのIED4、1バイトのPA2が含まれている。

【0034】PID1、PID2、PID3、及びPID4には、セクタインフォメーション及び物理セクタナンバー (物理アドレス) が含まれている。VFO1及びVFO2には、PLL (Phase Locked Loop) の引き込みを行うための連続的な繰返しパターン (100010001000...) が含まれている。AMには、PIDの位置を示すためのランレングス制限に違反する特殊なパターン (アドレスマーク) が記録されている。IED1、IED2、IED3、及びIED4には、PIDのエラーを検出するためのエラー検出符号が含まれている。PAには、復調に必要なステート情報が含まれており、ヘッダフィールドHFがスペースで終了するよう極性調整の役割も持つ。ミラーフィールドMFは、鏡面のフィールドである。

【0035】レコーディングフィールドRFは、主に、ユーザデータが記録されるフィールドである。レコーディングフィールドには、(10+J/16) バイトのギャップフィールド、(20+K) バイトのガード1フィールド、35バイトのVFO3フィールド、3バイトのPS (pre-synchronous code) フィールド、2418バイトのデータフィールド (ユーザデータフィールド)、1バイトのポストアンブルPA3フィールド、(55-K) バイトのガード2フィールド、および(25-J/16) バイトのバッファフィールドが含まれている。因みに、Jは0~15、Kは0~7の整数でランダムな値をとる。これにより、データ書始めの位置がランダムにシフトされる。その結果、オーバーライトによる記録膜の劣化を低減できる。

【0036】ギャップフィールドには、何も記録されていない。ガード1フィールドは、相変化記録膜特有の繰返しオーバーライトの始端劣化を吸収するための捨て領域である。VFO3フィールドは、PLLロック用のフィールドであるとともに、同一パターンの中に同期コードを挿入し、バイト境界の同期をとる役割も果たす。PSフィールドは、同期コードが記録されるフィールドである。

11

【0037】データフィールドは、データID、データIDエラー訂正コードIED (DataID Error Detection Code)、同期コード、エラー訂正コードECC (Error Collection Code)、エラー検出コードEDC (Error Detection Code)、2048バイトのユーザデータ等が記録されるフィールドである。データIDには、論理セクタナンバー (論理アドレス) が含まれる。データIDエラー訂正コードIEDは、データID用の2バイト (16ビット) 構成のエラー訂正コードである。

【0038】ポストアンプルPA3フィールドは、復調に必要なステート情報を含んでおり、前のデータフィールドの最終バイトの終結を示すフィールドである。ガード2フィールドは、相変化記録媒体特有の繰り返し記録時の終端劣化がデータフィールドにまで及ばないようにするために設けられたフィールドである。バッファフィールドは、データフィールドが次のヘッダフィールドにかからないように、光ディスク1を回転するモータの回転変動などを吸収するために設けられたフィールドである。

【0039】続いて、PID1、PID2、PID3、及びPID4について具体的に説明する。これらPIDには、8ビットのセクタインフォメーションと、24ビットの物理セクタナンバーが含まれている。物理セクタナンバーには、セクタフィールドの絶対位置を示すアドレスデータが記録される。セクタインフォメーションには、2ビットのリザーブ、2ビットのPIDナンバー、3ビットのセクタタイプ、1ビットのレイヤーナンバーなどの情報が含まれる。リザーブは、無記録領域である。PIDナンバーには、PIDナンバーが記録される。例えば、ヘッダ1フィールド中におけるPIDナンバーにはPID1を示す“00”、ヘッダ2フィールド中におけるPIDナンバーにはPID2を示す“01”、ヘッダ3フィールド中におけるPIDナンバーにはPID3を示す“10”、ヘッダ4フィールド中におけるPIDナンバーにはPID4を示す“11”が記録される。

【0040】セクタタイプには、読み出し専用セクタ (Read only sector) であることを示す“000”、リザーブセクタ (Reserved) であることを示す“001”、“010”、又は“011”、ランド又はグルーブトラックの書き換え可能な先頭セクタ (Rewritable first sector) であることを示す“100”、ランド又はグルーブトラックの書き換え可能な最終セクタ (Rewritable last sector) であることを示す“101”、ランド又はグルーブトラックの書き換え可能な最終セクタの一つ手前のセクタ (Rewritable before last sector) であることを示す“110”、ランド又はグルーブトラックの書き換え可能なその他のセクタ (Rewritable other sector) であることを示す“111”が記録される。

12

【0041】レイヤーナンバーには、レイヤー1又は0を示す“1”又は“0”が記録される。

【0042】続いて、図3～図4を参照して、DVD-RAMに記録されるデータの構造及びDVD-RAMから再生されるデータの構造について説明する。図3は、ECCブロックデータの構造を概略的に示す図である。図4は、図2に示すデータフィールドに記録されるセクタデータのデータ構造を概略的に示す図である。

【0043】DVD-RAMには、データが記録されるトラックが形成されており、このトラックには所定単位のデータが記録されるセクタフィールドが複数形成されている。また、DVD-RAMには、ECCブロックデータと呼ばれるフォーマットのデータが記録されるようになっている。厳密に言うと、ECCブロックデータから生成される16個のセクタデータが、16個のセクタフィールドに分散記録されるようになっている。さらに言うと、一塊りのセクタデータは、図2に示す2418バイトのデータフィールドに記録される。

【0044】図3に示すように、ECCブロックデータは、データブロックDB (ユーザデータを含む)、横方向のエラー訂正コードECC1、及び縦方向のエラー訂正コードECC2で構成されている。

【0045】データブロックDBは、所定数の行及び列に沿って配列されたデータにより構成されており、このデータブロックDBは16個のデータユニットDUに分割することができる。さらに詳しく言うと、データブロックDBは、172 (バイト数) × 12 (データユニットを構成する行数) × 16 (データブロックを構成するデータユニット数) のデータにより構成されている。データユニットDUは、172 (バイト数) × 12 (データユニットを構成する行数) のデータにより構成されている。また、データユニットDUには、データID、データIDエラー訂正コードIED、エラー検出コードEDC、2048バイトのユーザデータ等が含まれている。データIDは、データユニットDUに含まれるユーザデータのスクランブルに利用される。エラー検出コードEDCは、データユニット内の一部のデータの集まりに含まれるエラーを検出するためのものである。

【0046】横方向のエラー訂正コードECC1は、データブロックDBのうちの行方向 (横方向) のデータに含まれるエラーを訂正するものである。さらに詳しく言うと、横方向のエラー訂正コードECC1は、10 (バイト) × 12 (データユニットDUを構成する行数) × 16 (データブロックDBを構成するデータユニットDUの数) のデータにより構成されている。

【0047】縦方向のエラー訂正コードECC2は、データブロックDBのうちの列方向 (縦方向) のデータに含まれるエラーを訂正するものである。さらに詳しく言うと、縦方向のエラー訂正コードECC2は、172 (バイト) + 10 (バイト) × 16 (データブロック

13

DBを構成するデータユニットDUの数)のデータにより構成されている。

【0048】続いて、図4を参照して、セクタデータについて説明する。

【0049】一つのECCブロックデータから16個のセクタデータが生成される。一つのセクタデータは、データユニットDU、このデータユニットDUに対して付与されている横方向のエラー訂正コードECC1の一部、及び縦方向のエラー訂正コードECC2の一部により構成されている。さらに詳しく言うと、セクタデータは、 $\{172 \text{ (バイト)} + 10 \text{ (バイト)}\} \times 12 \text{ (データユニットDUを構成する行数)} + 1 \text{ (縦方向のエラー訂正コードECC2の1列分)}$ のデータにより構成されている。

【0050】続いて、図5を参照して、ディスク全体のデータ構造、特にリードインエリアA1、データエリアA2、及びリードアウトエリアA3に配置される欠陥管理に関する各種エリアを示す図である。図5に示すように、リードインエリアA1及びリードアウトエリアA3には、DMAアドレスエリアが設けられている。このDMAアドレスエリアには、図6に示すように、DMAの位置を示すアドレスデータが格納されている。例えば、図6(a)に示すように、DMAの先頭のアドレスデータ(4バイト)とDMAのレングスデータ(4バイト)とが格納されている。又は、図6(b)に示すように、DMAの先頭のアドレスデータ(4バイト)と最終のアドレスデータ(4バイト)とが格納されている。

【0051】このアドレスデータにより位置が示されるDMAは、データエリア内(特にユーザエリア内)に定義される。つまり、DMAは後述する交替処理の対象となる。DMAの交替先は、DMA予備エリア1、DMA予備エリア2、…、DMA予備エリアNである。図5では、DMA予備エリアをユーザエリア内に配置するケースについて示しているが、DMA予備エリアをスペアエリア内に配置するようにしてもよい。これにより、DMAを多重書きすることなく、DMAに格納されるデータの信頼性を維持することができる。このDMAには、欠陥管理に関する情報(欠陥管理情報)が記録される。例えば、DMAには、複数の初期欠陥リスト(PDL: Primary Defect List)、及び複数の二次欠陥リスト(SDL: Secondary Defect List)がエントリされる。因みに、初期欠陥は、一次欠陥とも称する。

【0052】図7は、初期欠陥リストのデータ構造の概略を示す図である。図8は、二次欠陥リストのデータ構造の概略を示す図である。図7に示すように、初期欠陥リストには、先頭から順に、エントリタイプが記録されるエリア、リザーブ用のエリア、及び欠陥セクタ(欠陥があるセクタフィールドのことを指す)の物理セクタナンバーが記録されるエリアが含まれている。図8に示すように、二次欠陥リストには、先頭から順に、割り当て

14

マーク(FRM)が記録されるエリア、リザーブ用のエリア、欠陥ブロック中の先頭セクタ(欠陥ブロックを構成する16個のセクタフィールドのうちの先頭のセクタフィールドのことを指す)の物理セクタナンバーが記録されるエリア、リザーブ用のエリア、及び交替ブロック中の先頭セクタ(交替ブロックを構成する16個のセクタフィールドのうちの先頭のセクタフィールドのことを指す)の物理セクタナンバーが記録されるエリアが含まれている。

【0053】既に、図6を参照して説明したように、DMAアドレスエリアには、DMAの位置を示す位置情報(アドレス、レングス等)が記録される。従来は、DDS、PDL、SDLを含むDMA自体が内外周に配置されていた。これに対して、本発明の媒体では、内外周にDMAの位置を示す位置情報だけを記録する。DMAの実体は、この位置情報を書き換えることにより移動させることができる。このためDMAの実体に欠陥が増えた場合には、他のエリアに移動させることができる。つまり、DMAの実体を交替記録することができる。移動がスムーズになるように、あらかじめDMA用の予約エリアを確保する。例えば、N個ある各ゾーンに予約エリアを確保し、DMAの欠陥の増加に伴い、内周側から順番に移動させるルールに従うようにする。これにより、N-1箇所に移動できる。従来は欠陥管理されないDMA自体を守るために内周側2カ所、外周側2カ所の合計4カ所を書き換える必要があった。それに対して本発明では、1カ所のみ書き換えれば良い。もちろん本発明でも、2カ所以上のDMAを同時に書き換えるようにすることも可能である。DMAを2カ所配置する場合は、2カ所の位置を指定する必要がある。アクセス速度を落とさないよう、同一ゾーン内にそれぞれのDMAが対向するように配置すれば欠陥に対して強くなる。

【0054】続いて、交替処理について説明する。交替処理には、スリッピング交替処理及びリニア交替処理がある。スリッピング交替処理は、初期欠陥に対する処理であり、セクタフィールドの単位で行われる交替処理である。リニア交替処理は、二次欠陥に対する処理であり、ECCブロックデータの単位で行われる交替処理である。詳細は、以下説明する。

【0055】第1に、スリッピング交替処理について説明する。

【0056】光ディスクの出荷前には、光ディスク上におけるリライタブルデータゾーンに欠陥(＝初期欠陥)がないか検証(サーティファイ)される。つまり、リライタブルデータゾーンに対して、データが正常に記録できるかが検証される。この検証は、セクタフィールドの単位で行われる。

【0057】検証中に、欠陥セクタ(＝一次欠陥エリア: 初期欠陥があるセクタフィールドのことを指す)が発見された場合、この欠陥セクタの物理セクタナンバー

15

が、初期欠陥リストに記録される。さらに、この欠陥セクタには、論理セクタナンバーは付与されない。詳しく言うと、この欠陥セクタを飛ばして、この欠陥セクタの前後に配置されている正常セクタ（欠陥がないセクタフィールドのことを指す）に対してだけ、シリアルに論理セクタナンバーが付与される。つまり、欠陥セクタは、存在しないセクタとして見なされることになる。これにより、このような欠陥セクタに対して、ユーザデータの書き込み等は行われなくなる。上記した一連の処理が、スリッピング交替処理である。つまり、このスリッピング交替処理では、欠陥セクタがスリップされることになる。

【0058】さらに、図9を参照して、スリッピング交替処理について説明する。

【0059】図9に示すように、ユーザエリア（図5に示すユーザエリアUA）とスペアエリア（図5に示すスペアエリアSA）が存在しているとする。このユーザエリアとスペアエリアは、図1で説明したゾーン0～ゾーンNのうちのどこかに存在しているものとする。

【0060】例えば、検証中に、m個の欠陥セクタと、n個の欠陥セクタが発見された場合、(m+n)個の欠陥セクタが、スペアエリアにより補償される。つまり、図9の上段に示すユーザエリアを構成するセクタ数が、スペアエリアにより補償されることになる。また、上記説明したように、m個の欠陥セクタ及びn個の欠陥セクタには、論理セクタナンバーは付与されない。さらに言うと、スペアエリアもスリッピング交替処理の対象エリアである。従って、スペアエリア中に、欠陥セクタが発見されれば、上記説明したスリップ交替処理により処理される。なお、欠陥セクタ、正常セクタにかかわらず、全セクタは、物理セクタナンバーを有している。

【0061】第2に、リニア交替処理について説明する。

【0062】光ディスクの出荷後、ユーザデータの書き込みを行うときには、ユーザデータが正常に書き込まれたか否かの確認（ベリファイ）が行われる。ユーザデータが正常に書き込まれない状況を二次欠陥と称する。この二次欠陥の有無は、図3に示すECCブロックデータが記録された16個のセクタフィールド（ECCブロックフィールド）の単位で行われる。

【0063】欠陥ブロック（＝二次欠陥エリア：二次欠陥があるECCブロックフィールドのことを指す）が発見された場合、この欠陥ブロック中の先頭セクタの物理セクタナンバー、及びこの欠陥ブロックの交替先の交替ブロック（スペアエリア中に確保されるECCブロックフィールドのことを指す）中の先頭セクタの物理セクタナンバーが二次欠陥リストに記録される。また、欠陥ブロック中の16個のセクタフィールドに付与された論理セクタナンバーが、そのまま、交替ブロック中の16個のセクタフィールドに付与される。これにより、欠陥ブ

16

ロックに対して記録されるはずのデータは、交替ブロックに記録されることになる。以後、欠陥ブロックへのアクセスは、交替ブロックへのアクセスと見なされる。上記した一連の処理が、リニア交替処理である。つまり、このリニア交替処理では、欠陥ブロックがリニアに交替されることになる。

【0064】さらに、図10を参照して、リニア交替処理について説明する。

【0065】図10に示すように、ユーザエリアとスペアエリアが存在しているとする。このユーザエリアとスペアエリアは、図1で説明したゾーン0～ゾーンNのうちのどこかに存在しているものとする。

【0066】例えば、ユーザデータの書き込みの際に、m個の欠陥ブロックと、n個の欠陥ブロックが発見された場合、(m+n)個の欠陥ブロックが、スペアエリアの(m+n)個の交替ブロックにより補償される。また、上記説明したように、m個の欠陥ブロック及びn個の欠陥ブロックを構成する $\{16 \times (m+n)\}$ 個のセクタフィールドに付与されていた論理セクタナンバーは、(m+n)個の交替ブロックを構成する $\{16 \times (m+n)\}$ 個のセクタフィールドに引き継がれる。さらに言うと、スペアエリアもリニア交替処理の対象エリアである。従って、スペアエリア中に、欠陥ブロックが発見されれば、上記説明したリニア交替処理によって処理される。なお、欠陥ブロック、正常ブロックにかかわらず、ブロックを構成する全セクタフィールドは、物理セクタナンバーを有している。

【0067】続いて、上記したスリッピング交替処理及びリニア交替処理に対応したユーザデータの書き込み処理について説明する。

【0068】ユーザエリアに対するユーザデータの書き込みは、一次欠陥リスト及び二次欠陥リストに基づき行われる。つまり、あるセクタフィールドに対してユーザデータを書き込むとき、このセクタフィールドが一次欠陥リストにリストされた欠陥セクタに該当する場合には、この欠陥セクタをスリップして、この欠陥セクタの次に存在する正常セクタに対してユーザデータの書き込みが行われる。また、ユーザデータの書き込み先のブロックが、二次欠陥リストにリストされた欠陥ブロックである場合、この欠陥ブロックに対応した交替ブロックにユーザデータの書き込みが行われる。

【0069】続いて、光ディスクのフォーマットについて説明する。

【0070】パーソナルコンピュータ用の情報記憶媒体（ハードディスクや光磁気ディスクなど）のファイルシステムで多く使われるFAT（ファイルアロケーションテーブル）では、256バイトまたは512バイトを最小単位として情報記憶媒体へ情報が記録される。

【0071】それに対し、DVD-ビデオ、DVD-ROM、DVD-R、DVD-RAM等の情報記憶媒体で

17

は、ファイルシステムとしてOSTAで策定されたUDF（ユニバーサルディスクフォーマット）及びISO13346が採用されている。ここでは2048バイトを最小単位として情報記憶媒体へ情報が記録される。ファイル管理方法としては、基本的にルートディレクトリを親に持ち、ツリー状にファイルを管理する階層ファイルシステムを前提としている。

【0072】図11に示すように、光ディスク1に対するフォーマットは、ホスト装置3に接続された光ディスクドライブ2により行われる。ホスト装置3は、光ディスクドライブ装置2に対して各種指示を出す。光ディスクドライブ2は、ホスト装置3から送信される指示に従い各種動作を実行する。

【0073】フォーマット時には、光ディスク1のリードインエリアA1のDMAアドレスエリアにDMAの位置情報、ユーザエリアのDMAに欠陥管理リスト（DMAの実体）が作成される。DMA自体の欠陥が増えて訂正不能になる前にドライブはDMA位置を動かすことができる。本発明ではDMAの位置を可変にすることでDMA自体の対障害性を増し、DMA内容書き換えのためのアクセス頻度を減らすことができる。

【0074】続いて、図12を参照して、情報記録再生装置（光ディスクドライブ2）の概略について説明する。図12に示す情報記録再生装置は、この発明の情報記録媒体に相当する光ディスク1に対して所定のデータを記録したり、光ディスク1に記録されたデータを再生したりするものである。この情報記録再生装置は、ディスクモータ202、PUH（ピックアップヘッド）203、レーザ制御部204、記録データ生成部205、信号処理部206、エラー訂正処理部207、フォーカス／トラッキング制御部208、メモリ209、及び主制御部210等を備えている。

【0075】ディスクモータ202は、光ディスク1を所定速度で回転させる。PUH203は、レーザ照射部203a及び光検出部203bを備えている。レーザ照射部203aは、光ディスクに対して照射パワーの異なる記録用光ビーム及び再生用光ビームを選択的に照射する。光検出部203bは、レーザ照射部203aから照射された光ビームの光ディスクからの反射光を検出する。レーザ制御部204は、レーザ照射部203aのオン／オフを制御すると共に、このレーザ照射部203aから照射される光ビームの照射パワーを制御する。記録データ生成部205は、記録対象のデータにエラー訂正コードを付加して記録用データを生成する。

【0076】信号処理部206は、光検出部203bで検出された反射光に反映されたデータを再生する。エラー訂正処理部207は、信号処理部206で再生されたデータに含まれるエラー訂正コードに基づき、再生されたデータに含まれるエラーを訂正する。また、このエラー訂正処理部7は、エラー検出部207a及びエラーラ

18

イン判定部207bを備えている。エラー検出部207aは、信号処理部206で再生されたデータに含まれるエラー訂正コードに基づき、再生された1ライン中のデータに含まれるエラーバイト数を検出する。エラーライン判定部207bは、エラー検出結果に基づき、再生されたラインがエラーラインに該当するか否かを判定する。例えば、1ライン中に5バイト以上のエラーが含まれたラインをエラーラインとして判定する。1ライン中に4バイトまでのエラーが含まれている場合には、エラー訂正コードのエラー訂正能力で訂正することができ。しかし、これ以上のエラーが含まれている場合には、エラー訂正コードでは訂正できない。このため、1ライン中に5バイト以上のエラーが含まれたラインをエラーラインとして判定する。

【0077】フォーカス／トラッキング制御部8は、信号処理部206で再生されたデータに基づきPUH3から照射される光ビームのフォーカス及びトラッキングを制御する。メモリ209には、予め各種制御情報が記憶されている。さらに、このメモリ209には、光ディスクから読み出される各種制御情報も記憶される。主制御部210は、ホスト装置3からの命令及びメモリ209に記憶された各種制御情報に基づき、情報記録再生装置を制御して、光ディスク1に対して目的の情報を記録したり、光ディスク1に記録されている目的の情報を再生したりする。

【0078】ここで、上記説明した情報記録再生装置により光ディスク1に対して情報を記録する記録処理、及び光ディスク1から情報を再生する再生処理について説明する。

【0079】まず、図13を参照して記録処理について説明する。光ディスク1が情報記録再生装置に装填されると、主制御部210からリードインエリア及びリードアウトエリアの読み出しが指示される。この指示に基づき、レーザ制御部204がレーザ照射部203aを制御するとともに、フォーカス／トラッキング制御部208がフォーカス／トラッキングの制御を開始する。これにより、リードインエリア及びリードアウトエリアから各種制御情報が読み出される（ST101）。このとき、リードインエリア及びリードアウトエリアのDMAアドレスエリアからアドレスデータが読み出される（ST102）。このアドレスデータに基づきDMAにアクセスし、DMAから欠陥管理情報が読み出される（ST103）。読み出された欠陥管理情報は、制御情報としてメモリ209に格納される。

【0080】既に説明したように、DMAの実体は、ユーザエリア内に配置されている。従って、DMAも欠陥管理の対象となり、これによりDMAに格納される欠陥管理情報の信頼性を維持することができる。そこで、DMAから欠陥管理情報が読み出されたとき、所定の条件を判定基準として、DMAが交替記録される。例えば、

10

20

30

40

50

19

読み出されたデータ（欠陥管理情報）に含まれるエラー数が所定値を超えると（ST104、YES）、欠陥管理情報が交替記録される。つまり、欠陥管理情報がDMA予備エリアに移動させられる（ST105）。DMA予備エリアは、例えば、DMA予備エリア1、DMA予備エリア2、…、DMA予備エリアNの順に使用されるものとする。このDMA予備エリア使用順序は、予め情報記録再生装置のメモリ109に制御情報として格納されているものとする。欠陥管理情報がDMA予備エリアに交替記録された場合には、これに伴いDMAアドレスエリアに格納されたアドレスが書き換えられる。つまり、DMA予備エリアを指すアドレスに書き換えられる。読み出されたデータに含まれるエラー数が所定値以下であれば（ST104、NO）、欠陥管理情報は交替記録されない。例えば、ECCのエラー訂正能力を超える前に、欠陥管理情報が交替記録されるような条件を設定する方法が考えられる。

【0081】ホスト装置3からユーザエリアにおける目的のアドレスに対する目的のデータの記録が指示されると、主制御部210の制御により目的のアドレスに対する目的のデータの記録処理が実行される（ST106、YES）。このとき、欠陥管理情報に基づき、目的のアドレスの記録先が欠陥エリアに該当しないことが判明した場合には（ST107、NO）、そのまま目的のアドレスに対して目的のデータが記録される（ST108）。欠陥管理情報に基づき、目的のアドレスの記録先が欠陥エリアに該当していることが判明した場合には（ST107、YES）、目的のアドレスに対応する交替先のアドレス（スペアエリア）に対して目的のデータが交替記録される（ST109）。さらに、交替記録されたことを示す情報がDMAに追加記録される（ST110）。

【0082】続いて、図14を参照して再生処理について説明する。光ディスク1が情報記録再生装置に装填されると、主制御部210からリードインエリア及びリードアウトエリアの読み出しが指示される。この指示に基づき、レーザ制御部204がレーザ照射部203aを制御するとともに、フォーカス／トラッキング制御部208がフォーカス／トラッキングの制御を開始する。これにより、リードインエリア及びリードアウトエリアから各種制御情報が読み出される（ST201）。このとき、リードインエリア及びリードアウトエリアのDMAアドレスエリアからアドレスデータが読み出される（ST202）。このアドレスデータに基づきDMAにアクセスし、DMAから欠陥管理情報が読み出される（ST203）。読み出された欠陥管理情報は、制御情報としてメモリ209に格納される。

【0083】ホスト装置3からユーザエリアにおける目的のアドレスから目的のデータの再生が指示されると、主制御部210の制御により目的のアドレスから目的の

20

データの再生処理が実行される（ST204、YES）。このとき、欠陥管理情報に基づき、目的のアドレスの記録先が欠陥エリアに該当しないことが判明した場合には（ST205、NO）、そのまま目的のアドレスから目的のデータが再生される（ST206）。欠陥管理情報に基づき、目的のアドレスの記録先が欠陥エリアに該当していることが判明した場合には（ST205、YES）、目的のデータがこの欠陥エリアの交替先となるスペアエリアから再生される（ST207）。

【0084】次に、図15～図19を参照して、従来の欠陥管理と本発明の欠陥管理との違いについて説明する。図15は、従来の欠陥管理方法が適用された光ディスクのデータ構造の概略を示す図である。図16及び図17は、この発明の欠陥管理方法が適用された光ディスクのデータ構造の概略を示す図である。図18は、従来の欠陥管理方法が適用された光ディスクに対する光ピックアップヘッドの動きを示す図である。図19は、本発明の欠陥管理方法が適用された光ディスクに対する光ピックアップヘッドの動きを示す図である。

【0085】従来の光ディスクは、図15に示すように、最内周（リードインエリア）及び最外周（リードアウトエリア）に、DMAの実体が多重書きされていた。つまり、最内周にはDMA1とDMA2とが重複して書かれており、最外周にはDMA3とDMA4とが重複して書かれている。

【0086】これに対して、この発明の光ディスクは、図16及び図17に示すように、最内周（リードインエリア）及び最外周（リードアウトエリア）に、DMAの位置を示すアドレスだけが多重書きされる。つまり、最内周のDMAアドレスエリアにはDMAの位置を示すアドレスとして、DMAの位置1とDMAの位置2とが重複して書かれており、最外周のDMAアドレスエリアにはDMAの位置を示すアドレスとして、DMAの位置3とDMAの位置4とが重複して書かれる。なお、DMAの位置1～4は同一のアドレスデータである。また、DMAの実体の交替記録先として、複数のDMA予備エリア（図中のDMA予約位置）が設けられている。図17に示すように、DMAの実体が、DMAの予備エリアに交替記録されたときに限り、最内周及び最外周のDMAの位置を示すアドレスが書き換えられる。

【0087】従来の光ディスクでは、図18に示すように、目的のアクセス先（記録先）が欠陥管理対象（図中の斜線部）である場合には、まず、光ピックアップヘッドは交替先（スペアエリア）に移動し（移動11）、この交替先に目的のデータを記録する。続いて、光ピックアップヘッドは最内周のDMA1及びDMA2に移動し（移動12）、DMA1及びDMA2を更新（欠陥管理情報の追加記録）する。さらに、光ピックアップヘッドは最外周のDMA1及びDMA2に移動し（移動13）、DMA3及びDMA4を更新する。このあと、再

21

び、光ピックアップヘッドは目的のアクセス先（記録先）の続きに戻り（移動14）、目的のデータの記録を続ける。

【0088】これに対して、この発明の光ディスクでは、図19に示すように、目的のアクセス先（記録先）が欠陥管理対象（図中の斜線部）である場合には、まず、光ピックアップヘッドは交替先（スペアエリア）に移動し（移動21）、この交替先に目的のデータを記録する。続いて、光ピックアップヘッドはユーザエリア内のDMAに移動し（移動22）、DMAを更新（欠陥管理情報の追加記録）する。このあと、再び、光ピックアップヘッドは目的のアクセス先（記録先）の続きに戻り（移動23）、目的のデータの記録を続ける。

【0089】以上説明したように、光ピックアップヘッドによるアクセス動作を極めて簡略化することができ、結果的にアクセス速度の向上を図ることができる。

【0090】以上の説明では、リードインエリア及びリードアウトエリアにDMAアドレスエリアを設け、このDMAアドレスエリアに格納されるアドレスデータによりDMAの実体を管理するケースについての記録場所を確定させるものとして説明した。しかし、この発明は、次のようにしてもよい。例えば、DMAの実体の記録場所を事前に登録しておく。ここで言う記録場所とは、初期位置だけでなく、DMA予備エリアも含む。その上で、どの記録場所が使用されているかの情報だけを持つことにより、リードインエリア及びリードアウトエリアにDMAの記録先のアドレスデータを格納しなくても、DMAの記録先を常に把握することができる。

【0091】なお、本願発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は可能な限り適宜組み合わせる実施してもよく、その場合組み合わせた効果が得られる。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適当な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0092】

【発明の効果】この発明によれば下記の情報記録媒体、情報記録装置、情報記録方法、情報再生装置、及び情報再生方法を提供できる。

【0093】（1）交替処理速度の向上に貢献することが可能なデータ構造を有する情報記録媒体。

【0094】（2）交替処理速度を向上させることが可能な情報記録装置及び情報記録方法。

【0095】（3）交替処理速度の向上に貢献するデー

22

タ構造を有する情報記録媒体を正確に再生することが可能な情報再生装置及び情報再生方法。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の情報記録媒体の一例に係る光ディスク上のリードインエリア、データエリア、及びリードアウトエリアなどの配置を概略的に示す図である。

【図2】DVD-RAMディスク上のセクタフィールドのデータ構造を概略的に示す図である。

【図3】ECCブロックデータの構造を概略的に示す図である。

【図4】図2に示すデータフィールドに記録されるセクタデータのデータ構造を概略的に示す図である。

【図5】光ディスク全体のデータ構造、特にリードインエリア、データエリア、及びリードアウトエリアに配置される欠陥管理に関する各種エリアを示す図である。

【図6】DMAアドレスエリアのデータ構造を概略的に示す図である。

【図7】初期欠陥リストのデータ構造を概略的に示す図である。

【図8】二次欠陥リストのデータ構造を概略的に示す図である。

【図9】スリッピング交替処理を説明するための図である。

【図10】リニア交替処理を説明するための図である。

【図11】ホスト装置、光ディスクドライブ、及び光ディスクの関係を示す図である。

【図12】この発明の情報記録再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【図13】光ディスクに対する記録処理を説明するためのフローチャートである。

【図14】光ディスクに対する再生処理を説明するためのフローチャートである。

【図15】従来の欠陥管理方法が適用された光ディスクのデータ構造の概略を示す図である。

【図16】この発明の欠陥管理方法が適用された光ディスクのデータ構造の概略を示す図である。

【図17】この発明の欠陥管理方法が適用された光ディスクのデータ構造の概略を示す図であり、特にDMAがDMA予備エリアに交替記録された状態を示す図である。

【図18】従来の欠陥管理方法が適用された光ディスクに対する光ピックアップヘッドの動きを示す図である。

【図19】本発明の欠陥管理方法が適用された光ディスクに対する光ピックアップヘッドの動きを示す図である。

【符号の説明】

1…光ディスク（情報記録媒体）

202…ディスクモータ

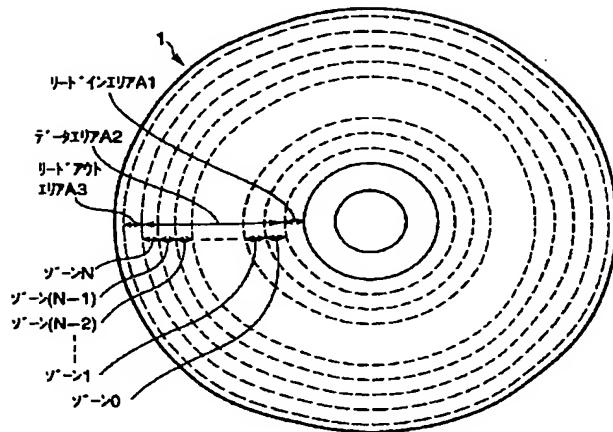
203…PUH（ピックアップヘッド）

204…レーザ制御部

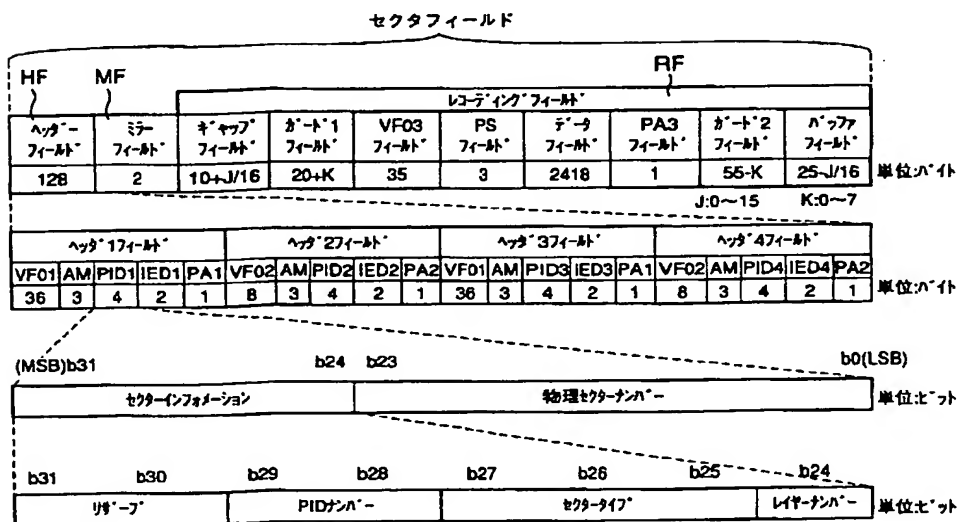
23

205...記録データ生成部
206...信号処理部
207...エラー訂正処理部

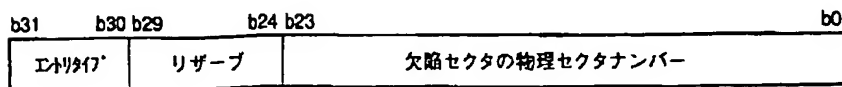
【図1】



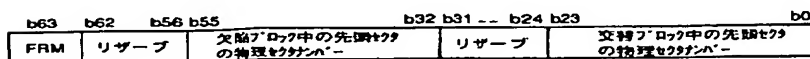
【図2】



【図7】



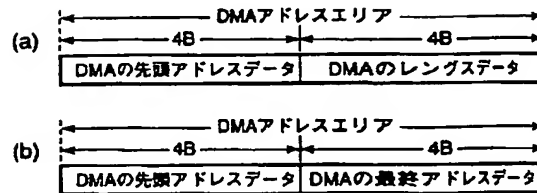
【図8】



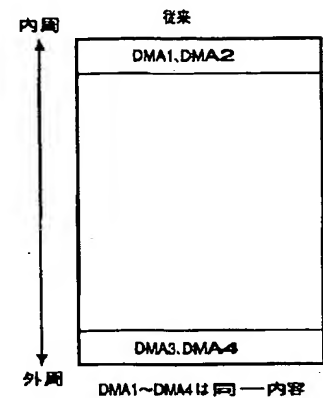
24

* 208...フォーカス/トラッキング制御部
209...メモリ
* 210...主制御部

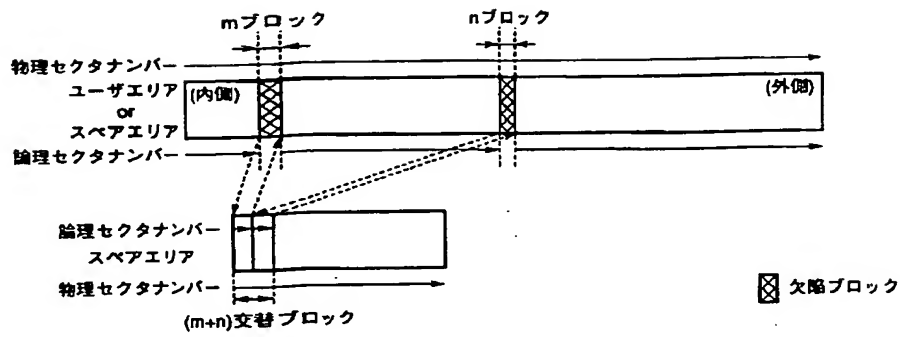
【図6】



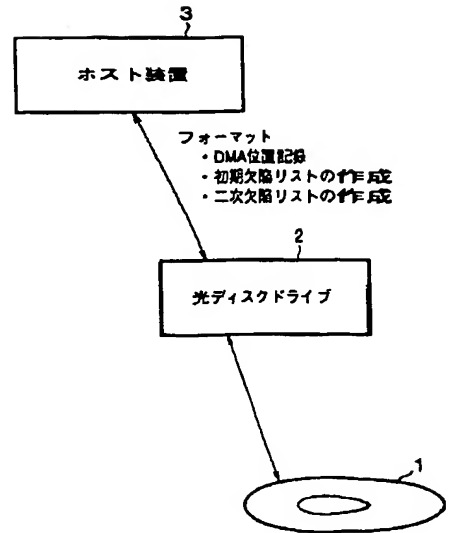
【図15】



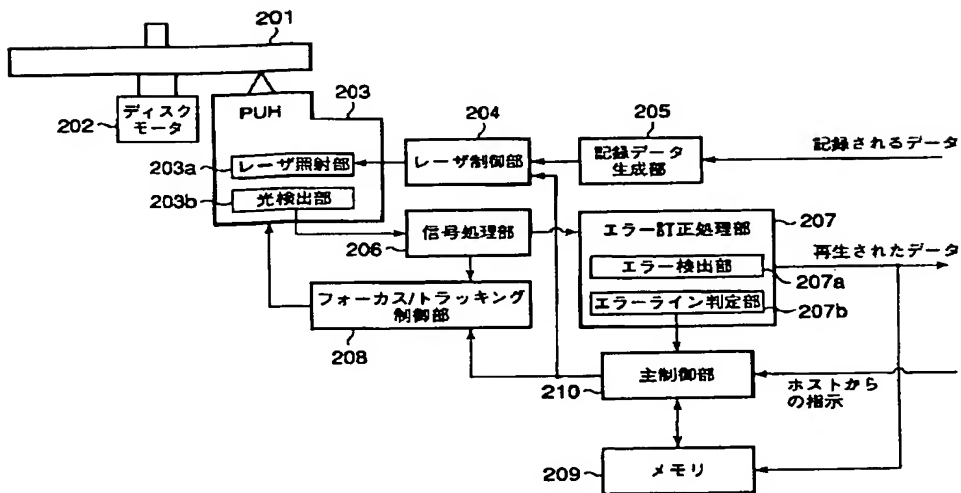
【図10】



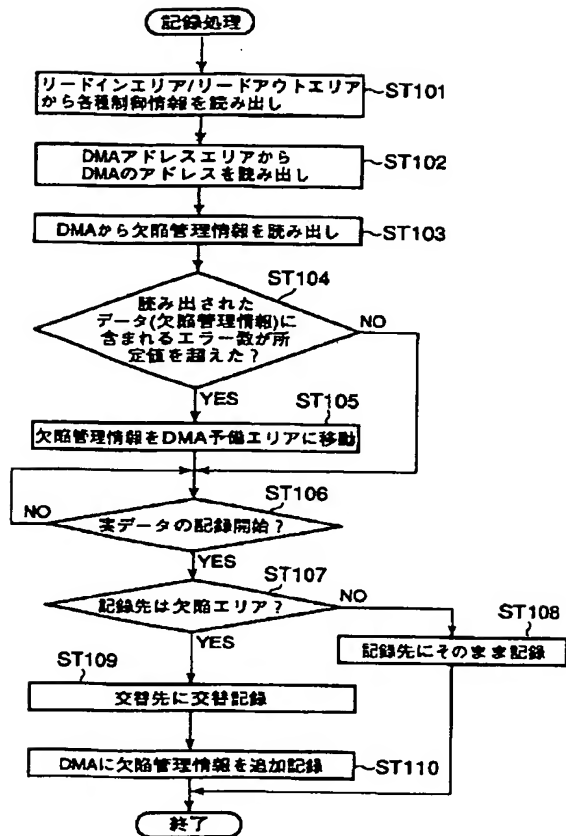
【図11】



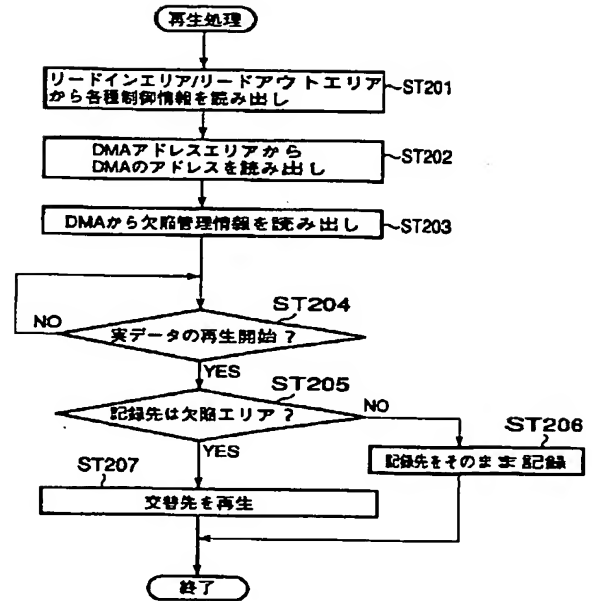
【図12】



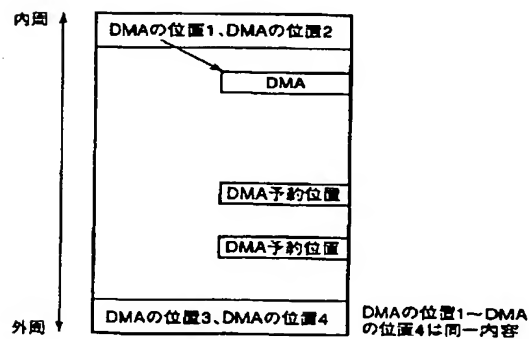
【図13】



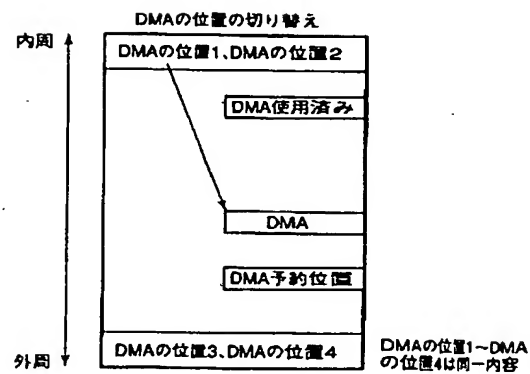
【図14】



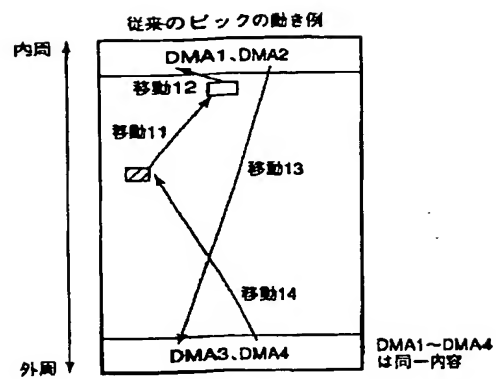
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

